

S1
?t 1/5/1

1 PN="61-3819"

1/5/1
DIALOG(R)File 347:JAPIO
(c) 2000 JPO & JAPIO. All rts. reserv.

02009719 **Image available**
VIBRATION-PROOF OPTICAL SYSTEM

PUB. NO.: 61-223819 [JP 61223819 A]
PUBLISHED: October 04, 1986 (19861004)
INVENTOR(s): SUDA SHIGEYUKI
APPLICANT(s): CANON INC [000100] (A Japanese Company or Corporation), JP
(Japan)
APPL. NO.: 60-065467 [JP 8565467]
FILED: March 29, 1985 (19850329)
INTL CLASS: [4] G02B-027/64; G02B-015/173
JAPIO CLASS: 29.2 (PRECISION INSTRUMENTS -- Optical Equipment)
JAPIO KEYWORD: R009 (HOLOGRAPHY)
JOURNAL: Section: P, Section No. 550, Vol. 11, No. 58, Pg. 107,
February 21, 1987 (19870221)

ABSTRACT

PURPOSE: To obtain a sufficient compensating extent without deteriorating the image forming capability of an optical system, by providing a refraction type image deflecting means and an aberration correcting means which corrects aberration produced by the image deflecting means.

CONSTITUTION: Variations of an image on an image surface are corrected by providing a variable-apex-angle prism P on the most object side of an entire optical system as a refraction type image deflecting means and changing the apex angle (ϵ) of the prism correspondingly to the vibration of a device, and deflecting the image. The chromatic aberration of a magnification produced in accordance with the change in the apex angle (ϵ) of the prism P is corrected by the parallel and decentered means of an aberration correcting lens group L provided at the rear stage of the entire optical system and composed of a concave lens and convex lens. Therefore, an optical system which has a sufficient compensating extent and is excellent in the image forming capability is obtained.

S1 1 PN="JP 61223819"
?t 1/3/1

1/3/1
DIALOG(R)File 345:Inpadoc/Fam.& Legal Stat
(c) 2000 EPO. All rts. reserv.

5745085

Basic Patent (No,Kind,Date): JP 61223819 A2 861004 <No. of Patents: 003>

VIBRATION-PROOF OPTICAL SYSTEM (English)

Patent Assignee: CANON KK

Author (Inventor): SUDA SHIGEYUKI

IPC: *G02B-027/64; G02B-015/173

Language of Document: Japanese

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applic No	Kind	Date	
JP 61223819	A2	861004	JP 8565467	A	850329	(BASIC)
JP 2502282	B2	960529	JP 8565467	A	850329	
US 4927250	A	900522	US 232533	A	880816	

Priority Data (No,Kind,Date):

JP 8565467 A 850329

US 844383 B1 860326

?

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

昭61-223819

⑬ Int.Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 昭和61年(1986)10月4日

G 02 B 27/64
15/173

8106-2H
7448-2H

審査請求 未請求 発明の数 1 (全9頁)

⑮ 発明の名称 防振光学系

⑯ 特 願 昭60-65467

⑰ 出 願 昭60(1985)3月29日

⑱ 発 明 者 須 田 繁 幸 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キャノン株式会社内

⑲ 出 願 人 キャノン株式会社 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

⑳ 代 理 人 弁理士 丸 島 儀一

明 細 書

1. 発明の名称

防振光学系

2. 特許請求の範囲

(1) 屈折型画像偏向手段と、該屈折型画像偏向手段で生じる収差を補正する収差補正手段とを有する事を特徴とする防振光学系。

(2) 前記収差補正手段が前記屈折型画像偏向手段と連動して動く光学素子から成る事を特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の防振光学系。

(3) 前記光学素子がレンズ群であつて、光軸と垂直方向に移動し、少なくとも1枚の凸レンズと少なくとも1枚の凹レンズとを有する事を特徴とする特許請求の範囲第(2)項記載の防振光学系。

(4) 前記凸レンズのアッベ数を ν_{d1} 、前記凹レンズのアッベ数を ν_{d2} 、前記レンズ群の所定の基波長域に於る合成のパワーを ϕ とした時、

$$\phi \approx 0$$

$$|\nu_{d1} - \nu_{d2}| \geq 1.5$$

を満足する事を特徴とする特許請求の範囲第(1)項記載の防振光学系。

3. 発明の詳細な説明

(1) 技術分野

本発明は、防振光学系、特に写真、ビデオカメラ等の撮像光学系に用いる防振光学系に関する。

(2) 従来技術

従来、撮像光学系に於る防振用補正光学系としては、第1図に示す様に一般撮像光学系Sの最も被写体側に屈折型可変頂角プリズムPをアタッチメントとして配置し、装置の振れに対応させて画像を偏向する機能を備えた光学系が米国特許3212420等に関連されている。しかしながら、プリズム材料に色分散効果が存在する為、撮像光学系Sの焦点距離fとプリズムPの分散の度合に比例する倍率の色収差を生じ、結像性能が劣下していた。

例えば、プリズムPにより偏向された任意の基

波長 λ_0 がプリズムPを通過後、撮像光学系Sの光軸と平行に撮像光学系Sへ入射する場合、他の波長 λ_n ($n=1, 2, 3, \dots$)はプリズムPの材料の分散度に対応した射出傾角 r_n (光軸と入射方向との挟角) ($n=1, 2, 3, \dots$)で後段の撮像光学系Sに入射する。従つて、プリズムPの影響により生じる各波長 λ_n の倍率の色収差 Δy_n ($n=1, 2, 3, \dots$)は次の(1)式で表わす事ができる。

$$\Delta y_n = f \cdot \tan r_n \quad (n=1, 2, 3, \dots) \quad \dots (1)$$

この時、例えばハンディビデオカメラを手持ち撮影する条件として、装置の振れに対応する偏向画像の撮像光学系の光軸に対する傾き(以下、補償偏向角と記す)を 3° 、撮像光学系の焦点距離 f を50mm、屈折型可変頂角プリズムにd線、g線、c線に対する屈折率が各々

$n_d = 1.4059$, $n_g = 1.4156$, $n_c = 1.4035$ のシリコンゴムを用いたとすると、上記(1)式から得られる倍率の色収差 Δy_n はd線を基準とし

向する事により生じる倍率の色収差を補正する手段で、例えば、上記屈折型画像偏向手段の偏向方向及び偏向角に従い、二次元的に光軸と垂直方向に移動して収差補正を行なうレンズ群、可動プリズム等が挙げられる。尚、該収差補正手段は通常光学系の最も像側に配置され、上記屈折型画像偏向手段と連動して作動する。

上記収差補正用のレンズ群の一例として、各々高分散材料と低分散材料により成る一対のレンズを少なくとも有するレンズ群が挙げられる。尚、該レンズ群を構成する前記一対のレンズは一方が凸レンズ、他方が凹レンズである事が望ましい。

上記レンズ群の更に望ましい構成の一例としては、該レンズ群が少なくとも1枚のアッペ数 ν_{d1} なる凸レンズと少なくとも1枚のアッペ数 ν_{d2} なる凹レンズを有し、該レンズ群の所定の基準波長域に於る合成のパワーを ϕ とした時、

$$\phi \cong 0 \quad \dots (2)$$

$$|\nu_{d1} - \nu_{d2}| \geq 1.5 \quad \dots (3)$$

で、 $\Delta y_g = -62 \mu m$, $\Delta y_c = 15 \mu m$ となる。

一般に、通常の結像性能を維持する為には、倍率の色収差の幅は $10 \sim 20 \mu m$ 以下が望ましいと考えられる為、上記従来例の方式では補償角を $30'$ 以内の範囲で適用するか、或いは結像性能を犠牲にせざるを得なかつた。

(3) 発明の概要

本発明の目的は、従来欠点を除去し、結像性能を劣化させる事なく充分な補償範囲が得られる防振光学系を提供する事にある。

上記目的を達成する為、本発明に係る防振光学系は、屈折型画像偏向手段と、該屈折型画像偏向手段で生じる収差を補正する収差補正手段とを有する事を特徴とする。

上記屈折型画像偏向手段は、撮像光学系を介して結像される画像を二次元的に偏向する事が可能な手段で、例えば可変頂角プリズム等が挙げられる。通常、該屈折型画像偏向手段は光学系の最も被写体側に配置される。又、上記収差補正手段は上記屈折型画像偏向手段で画像を偏

を満足する様な構成が挙げられる。上記(2)式は合成のパワー ϕ が略々零である事を示しており、上記(3)式は上記凸レンズと凹レンズのアッペ数の差が1.5以上は必要である事を示しているが、パワー ϕ とアッペ数の差 $|\nu_{d1} - \nu_{d2}|$ の値は、上記レンズ群を構成するレンズの材料及びその加工、レンズ設計上の制約、上記レンズ群を光軸と垂直方向に移動させる駆動系の性能等に関連して様々な値を取り得る。

更に上記レンズ群の構成として、アッペ数 ν_{d1} なる凸レンズとアッペ数 ν_{d2} なる凹レンズによる接合レンズを用いると、レンズ枚数が最小で軽量化が図れる。この際、該凸レンズと凹レンズの内一方を高分散材料、残りを低分散材料で構成し、g線及びc線に対する該高分散材料の屈折率を n_{g1} , n_{c1} 、該低分散材料の屈折率を n_{g2} , n_{c2} とする時、次の(9)式を満足する事により更に効果的な収差補正が出来る。

$$n_{g1} - n_{g2} - n_{c1} + n_{c2} \geq 0.02 \quad \dots (4)$$

以下、上記収差補正手段の1つとして、光軸と垂直に2次元移動するレンズ群による収差補正原理を図面を用いて詳述する。

第2図(A)～(C)は移動するレンズ群による収差補正の原理図で、Pはプリズム等の屈折型図像偏向手段、Sは一般投影光学系、Lは収差補正用レンズ群、1は像面、2は全系の光軸、3は収差補正用レンズ群Lの中心軸を示す。

第2図(A)は屈折型図像偏向手段P、一般投影光学S、及び収差補正用レンズ群Lの配置を示し、物体からこの順に並んでいる。又、第2図(B)及び(C)は収差補正用レンズ群Lの結像作用を示した概略図で、(B)は長波長、(C)は短波長に対するものを示す。

今、上記収差補正用レンズ群Lの結像倍率を β とする。該収差補正用レンズ群が、屈折型図像偏向手段Pで発生した収差を補正する為に Δh だけ光軸と垂直方向に移動、即ち平行偏心すると仮定する、但し偏心前の全系の光軸2と該収差補正用レンズ群の中心軸3とは一致してい

る。この時、偏心後の前記収差補正用レンズ群の中心軸3を基準とした一般投影光学系Sによる無限遠物体の光軸上に於る物体高 y と、該収差補正用レンズ群Lを介して結像された像高 y' は次の(5)(6)式で与えられる。

$$y = -\Delta h \quad \dots (5)$$

$$y' = -\Delta h \cdot \beta \quad \dots (6)$$

従つて、偏心前の全系の光軸2を基準にした像点の移動量 Δy は次の(7)式で与えられる

$$\Delta y = \Delta h + y' = (1 - \beta) \Delta h \quad \dots (7)$$

ここで、前記収差補正用レンズ群Lの任意の基準波長 λ_0 に対するパワー φ を略々零($\varphi \cong 0$)にすると、この基準波長 λ_0 に対する該収差補正用レンズ群Lの結像倍率 β は略々1となり、像点の移動量 Δy も略々零となる。 $(\Delta y \cong 0)$ 又、 $\lambda_1 > \lambda_0 > \lambda_2$ の関係を有する波長 λ_1 に対しては結像倍率 β は $\beta > 1$ 、波長 λ_2 に対しては結像倍率 β は $\beta < 1$ となる様に設定すると、前記収差補正用レンズ群Lの移動量 Δh が $\Delta h > 0$ であれば、上記(7)式より第2図(B)に示す様に波

長 λ_1 の移動量 Δy は $\Delta y < 0$ 、第2図(C)に示す様に波長 λ_2 の移動量 Δy は $\Delta y > 0$ となる。即ち、基準波長 λ_0 に対して長波長の λ_1 では発散系、基準波長 λ_0 に対して短波長の λ_2 では収斂系となる光学系となつている。従つて、前記収差補正用レンズ群Lの平行偏心により、長波長 λ_1 と短波長 λ_2 の該レンズ群Lによる偏向方向を逆にする事が可能となり、前記屈折型図像偏向手段に於て基準波長 λ_0 を中心に発生した長波長 λ_1 と短波長 λ_2 の倍率の色収差を該レンズ群Lでキャンセルし、補正する事が出来る。

上記収差補正用レンズ群Lの具体的な構成として、例えば凹レンズに小原光学硝子製作所製のSFL6、凸レンズに同製作所製のLaSFO15を用いて接合レンズを形成し、該接合レンズの第1面と第3面を平面、第2面の接合部の曲率半径を r とすると、該接合レンズのd線、g線、c線の各々に対するパワー φ は

$$\varphi_d = 0.00118/r$$

$$\varphi_g = 0.002155/r$$

$$\varphi_c = -0.00272/r$$

となる。従つて、d線を基準波長とすれば、g線とc線に対するパワー φ が異符号の為に $r > 0$ の時前記接合レンズのg線に対する結像倍率 β は $\beta < 1$ 、c線に対する結像倍率 β は $\beta > 1$ となる。即ち、前述の如く該接合レンズを光軸と垂直方向に移動させる事により、該接合レンズで偏向される長波長と短波長の偏向方向を逆にする事が出来る。

上記説明で用いた基準波長 λ_0 は、一般に投影中心波長域に含まれる任意の波長とする。しかしながら、中心波長域から外れた長波長、短波長側の波長を基準波長 λ_0 として選ぶ事も可能で、この基準波長 λ_0 はレンズ設計上の容易性、求める収差補正効果等を加味して行なうものである。

(4) 実施例

本発明に係る防振光学系の構成例のレンズデータを表1及び表2に示す。表中Fは焦点距離、FNOはFナンバー、 2ω は画角を示し、 R_i ($i = 1, 2, \dots$)は物体面から数えて i 番目

の面の曲率半径を、 D_i ($i=1, 2, \dots$) は物体側から数えて i 目と $i+1$ 番目の面の軸上肉厚もしくは軸上空気間隔を、 N_i 及び V_i ($i=1, 2, \dots$) は物体側から数えて i 番目のレンズもしくは光学部材の屈折率及びアッベ数を表わす。

表1及び表2に示される本防振光学系では、屈折型画像偏向手段として $R_1 \sim R_4$ で構成された可変頂角プリズムを、収差補正を行なう為に移動する収差補正用レンズ群として、表1に示す防振光学系では R_{34} , R_{35} から成る平凹レンズと R_{35} , R_{36} から成る平凸レンズの接合レンズを、表2に示す防振光学系では R_{34} , R_{35} から成る平凹レンズと R_{35} , R_{36} から成る両凸レンズの接合レンズを用いている。尚、可変頂角プリズムと収差補正用レンズ群を除く他の光学系は表1及び表2に示す実施例に於て一致しており、両実施例共ビデオ用ズームレンズの防振光学系を示す。

従つて、表中に記載されているレンズデータ

はビデオ用ズームレンズに於る望遠端のみの状態を示している。



表 1
F-50.16 PNO-1:1.4 2W-9.1°

$R_1 =$	0.0	$D_1 =$	1.00	$N_1 =$	1.51633	$V_1 =$	64.1
$R_2 =$	0.0	$D_2 =$	3.50	$N_2 =$	1.40590	$V_2 =$	0.0
$R_3 =$	0.0	$D_3 =$	1.00	$N_3 =$	1.51633	$V_3 =$	64.1
$R_4 =$	0.0	$D_4 =$	2.30				
$R_5 =$	131.050	$D_5 =$	2.00	$N_4 =$	1.80518	$V_4 =$	25.4
$R_6 =$	41.287	$D_6 =$	8.10	$N_5 =$	1.60311	$V_5 =$	60.7
$R_7 =$	-102.213	$D_7 =$	0.15				
$R_8 =$	32.037	$D_8 =$	4.50	$N_6 =$	1.69680	$V_6 =$	55.5
$R_9 =$	96.600	$D_9 =$	1.597				
$R_{10} =$	90.607	$D_{10} =$	1.00	$N_7 =$	1.77250	$V_7 =$	49.6
$R_{11} =$	14.094	$D_{11} =$	3.86				
$R_{12} =$	-17.700	$D_{12} =$	1.00	$N_8 =$	1.73500	$V_8 =$	49.8
$R_{13} =$	17.707	$D_{13} =$	3.20	$N_9 =$	1.84666	$V_9 =$	23.9
$R_{14} =$	-320.118	$D_{14} =$	22.796				
$R_{15} =$	-220.10	$D_{15} =$	1.00	$N_{10} =$	1.69680	$V_{10} =$	55.5
$R_{16} =$	-280.077	$D_{16} =$	3.16				
$R_{17} =$	63.700	$D_{17} =$	4.20	$N_{11} =$	1.71300	$V_{11} =$	53.8
$R_{18} =$	-256.15	$D_{18} =$	0.20				

$R_{19} =$	-280.9374	$D_{19} =$	6.00	$N_{12} =$	1.51633	$V_{12} =$	64.1
$R_{20} =$	0.0	$D_{20} =$	4.80				
$R_{21} =$	0.0	$D_{21} =$	2.05	$N_{13} =$	1.74400	$V_{13} =$	44.7
$R_{22} =$	40.769	$D_{22} =$	3.00	$N_{14} =$	1.84666	$V_{14} =$	23.9
$R_{23} =$	-655.15324	$D_{23} =$	2.86	$N_{15} =$	1.69680	$V_{15} =$	55.5
$R_{24} =$	-17.799	$D_{24} =$	1.00	$N_{16} =$	1.80518	$V_{16} =$	25.4
$R_{25} =$	-32.998	$D_{25} =$	0.15				
$R_{26} =$	20.410	$D_{26} =$	3.90	$N_{17} =$	1.51633	$V_{17} =$	64.1
$R_{27} =$	21.3229	$D_{27} =$	8.63	$N_{18} =$	1.72151	$V_{18} =$	29.2
$R_{28} =$	32.539	$D_{28} =$	1.10				
$R_{29} =$	1.1908	$D_{29} =$	2.70	$N_{19} =$	1.80518	$V_{19} =$	25.4
$R_{30} =$	-48.824	$D_{30} =$	2.50	$N_{20} =$	1.80400	$V_{20} =$	46.6
$R_{31} =$	-20.856	$D_{31} =$	0.15				
$R_{32} =$	16.092	$D_{32} =$	4.20	$N_{21} =$	1.51633	$V_{21} =$	64.1
$R_{33} =$	-11.4180	$D_{33} =$	0.50				
$R_{34} =$	0.0	$D_{34} =$	0.75				
$R_{35} =$	12.496	$D_{35} =$	8.25				
$R_{36} =$	0.0	$D_{36} =$	3.00				
$R_{37} =$	0.0	$D_{37} =$	5.50				
$R_{38} =$	0.0						

表 2
F=50.16 PNO-1:1.4 2W-9.1°

R 1 -	0.0	D 1 -	1.00	N 1 -	1.51633	v 1 -	64.1
R 2 -	0.0	D 2 -	3.50	N 2 -	1.40590	v 2 -	0.0
R 3 -	0.0	D 3 -	1.00	N 3 -	1.51633	v 3 -	64.1
R 4 -	0.0	D 4 -	2.30				
R 5 -	131050	D 5 -	2.00	N 4 -	1.80518	v 4 -	25.4
R 6 -	41287	D 6 -	8.10	N 5 -	1.60311	v 5 -	60.7
R 7 -	-102213	D 7 -	0.15				
R 8 -	32037	D 8 -	4.50	N 6 -	1.69680	v 6 -	55.5
R 9 -	96600	D 9 -	1.597				
R10 -	90607	D10 -	1.00	N 7 -	1.77250	v 7 -	49.6
R11 -	14094	D11 -	3.86				
R12 -	-17700	D12 -	1.00	N 8 -	1.73500	v 8 -	49.8
R13 -	17707	D13 -	3.20	N 9 -	1.84666	v 9 -	23.9
R14 -	-320118	D14 -	22796				
R15 -	-22010	D15 -	1.00	N10 -	1.69680	v10 -	55.5
R16 -	-280077	D16 -	3.16				
R17 -	63700	D17 -	4.20	N11 -	1.71300	v11 -	53.8
R18 -	-25615	D18 -	0.20				

R19 -	0.0	D19 -	6.00	N12 -	1.51633	v12 -	64.1
R20 -	0.0	D20 -	4.80				
R21 -	0.0	D21 -	2.05	N13 -	1.71300	v13 -	53.8
R22 -	39812	D22 -	3.00				
R23 -	-222982	D23 -	2.86	N14 -	1.84666	v14 -	23.9
R24 -	-18753	D24 -	1.00				
R25 -	-43535	D25 -	0.15	N15 -	1.69680	v15 -	55.5
R26 -	19556	D26 -	3.90				
R27 -	132076	D27 -	8.63	N16 -	1.80610	v16 -	40.9
R28 -	31909	D28 -	1.10				
R29 -	11944	D29 -	2.70	N17 -	1.53172	v17 -	48.9
R30 -	-38121	D30 -	2.50				
R31 -	-19290	D31 -	0.15	N18 -	1.84666	v18 -	23.9
R32 -	15972	D32 -	4.20				
R33 -	1335197	D33 -	0.50	N19 -	1.92286	v19 -	20.9
R34 -	0.0	D34 -	0.75	N20 -	1.88300	v20 -	40.8
R35 -	9998	D35 -	8.25				
R36 -	-225550	D36 -	3.00	N21 -	1.51633	v21 -	64.1
R37 -	0.0	D37 -	5.50				
R38 -	0.0						

更に、第3図(A)，(B)は表1及び表2に示す防振光学系に於て偏向しない状態の光路図と横収差図を、第4図(A)，(B)は表1及び表2の防振光学系に於て可変頂角プリズムのみで偏向した場合の光路図と横収差図を、第5図(A)，(B)は表1に示す防振光学系に於て可変頂角プリズムと収差補正用レンズ群を同時に駆動して偏向した場合の光路図と横収差図を、第6図(A)，(B)は表2に示す防振光学系に於て可変頂角プリズムと収差補正用レンズ群を同時に駆動して偏向した場合の光路図と横収差図を示す。

図中、Pは可変頂角プリズム、Lは収差補正用レンズ群、 θ は可変頂角プリズムPの頂角、 θ' は画像の偏向角(補償偏向角)、 y' は像高、 Δh は収差補正用レンズ群Lの光軸と垂直方向への移動量を表わす。又、各横収差図に於てdはd線、gはg線、cはc線、FはF線及びSはサジタル面での横収差を示してある。

本実施例に於る防振光学系では、屈折型画像偏向手段として可変頂角プリズムPを全系の最

も物体側に配し、装置の振れに対応させて可変頂角プリズムPの頂角 θ を変化させる事により、画像を偏向して像面上での画像の振れを補正している。又、この可変頂角プリズムPの頂角 θ の変化に応じて発生する倍率の色収差(第4図参照)を、全系の後段に配置した凹レンズと凸レンズから成る収差補正用レンズ群Lの平行偏心により補正している。(第5図、第6図参照)

図示している状態は前述の様にズームレンズ系に於て各レンズ群を望遠端に合わせた場合であり、第5図(表1)に示す防振光学系では画像を 2.9° 偏向する為に、プリズムPの頂角 θ を 7° に制御して、これと連動させて収差補正用レンズ群Lを $\Delta h = -3.0 \text{ mm}$ 移動する事により色収差を補正している。又、第6図(表2)に示す防振光学系では画像を 2.9° 偏向する為に、プリズムPの頂角 θ を 7° に制御して、これと連動させて収差補正用レンズ群Lを $\Delta h = -1.5 \text{ mm}$ 移動させる事により色収差を補正している。

各収差図を比較すると解る様に、収差補正用

レンズ群Lを可変頂角プリズムPと連動して所定量 Δh 移動させる事により、可変頂角プリズムPで発生した収差を良好に補正し得る。当然の事ながら、可変頂角プリズムPと収差補正用レンズ群Lを除く光学系は如何なる光学系であっても本防振光学系に適用可能である。但し、可変頂角プリズムPで発生する収差を除く他の収差は該光学系で良好に補正され、且つ可変頂角プリズムPや収差補正用レンズ群Lにより全系の収差補正に障害が生じない様注意しなければならない。

又、可変頂角プリズムPの頂角 θ と前記収差補正用レンズLの移動量 Δh とはほぼ線型関係にあり、画像の偏向角が大きくなるに従い移動量も大きくなる。尚、可変頂角プリズムの頂角 θ が零の場合は、前記収差補正用レンズ群の移動量 Δh は零となる。更に本実施例の如くズームレンズ用の防振光学系では、ズーム時に倍率の色収差が変化する為、バリエータの位置情報に応じて前記収差補正用レンズ群の移動量を制

は、屈折型画像偏向手段で生じる収差を補正する事により、充分な補償範囲を有し且つ結像性能が良好となる光学系である。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来の防振光学系の一例を示す概略図。

第2図(A)～(C)は移動するレンズ群による収差補正の原理図。

第3図(A)、(B)は表1及び表2に示す防振光学系に於て画像の偏向を行なわない状態の光路図と収差図。第4図(A)、(B)は表1及び表2に示す実施例に於て可変頂角プリズムのみで偏向した場合の光路図と横収差図。第5図(A)、(B)は表1に示す実施例に於て可変頂角プリズムと収差補正レンズ群を同時に駆動して偏向した場合の光路図と横収差図。第6図(A)、(B)は表2に示す実施例に於て可変頂角プリズムと収差補正レンズ群を同時に駆動して偏向した場合の光路図と横収差図。

御する必要が有る。該収差補正用レンズ群の移動量は、望遠端から広角端へ変化するに従い徐々に小さくなり、しかも広角端に於ては可変頂角プリズムPによつて画像を偏向しても、倍率の色収差は殆ど目立たない。

尚、本実施例の如く通常の球面レンズを用いる替わりに、収差補正用レンズ群にフレネルレンズ、屈折率分布型レンズ、ホログラムレンズ等各種レンズを用いる事が出来る。

以上の実施例から解る様に、本発明に係る防振光学系は、装置の振れに伴う画像の振れを保障する為、屈折型画像偏向手段で画像を偏向する際に生じる色収差を、所定の収差補正手段を用いて補正するものであり、更に、屈折型画像偏向手段と収差補正手段を連動させる事により常時良好な結像性能を保つ事が出来る。従つて、本発明の恩恵を逸脱しない限り前記実施例以外にも各種応用が存在する。

(5) 発明の効果

以上説明した様に、本発明に係る防振光学系

- 1 …… 全系の光軸
- 2 …… 像面
- 3 …… 収差補正用レンズ群の中心軸
- P …… 屈折型画像偏向手段
- L …… 移動レンズ群
- S …… 撮像光学系

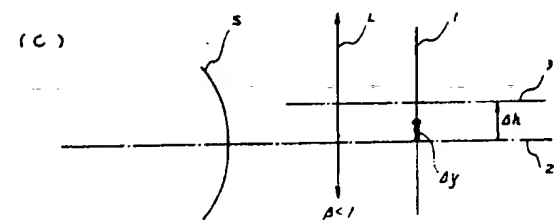
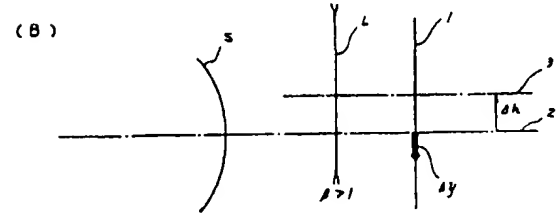
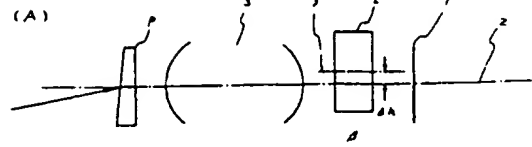
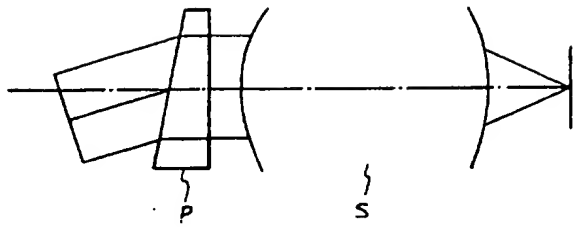
出願人 キヤノン株式会社

代理人 丸 島 儀

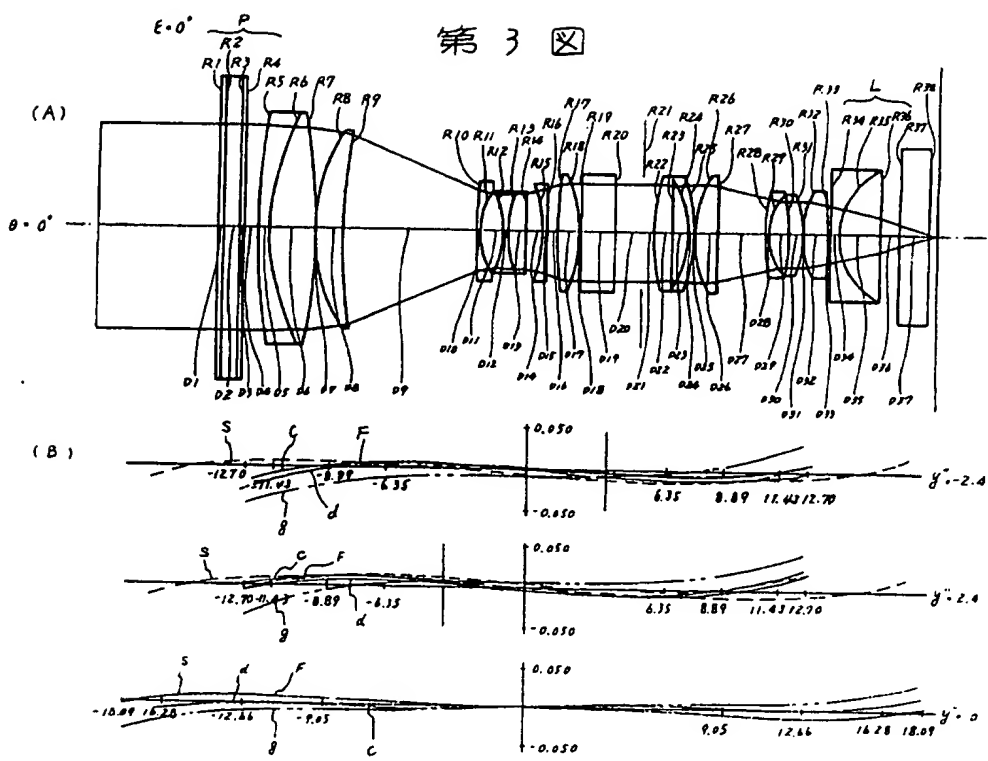


第2図

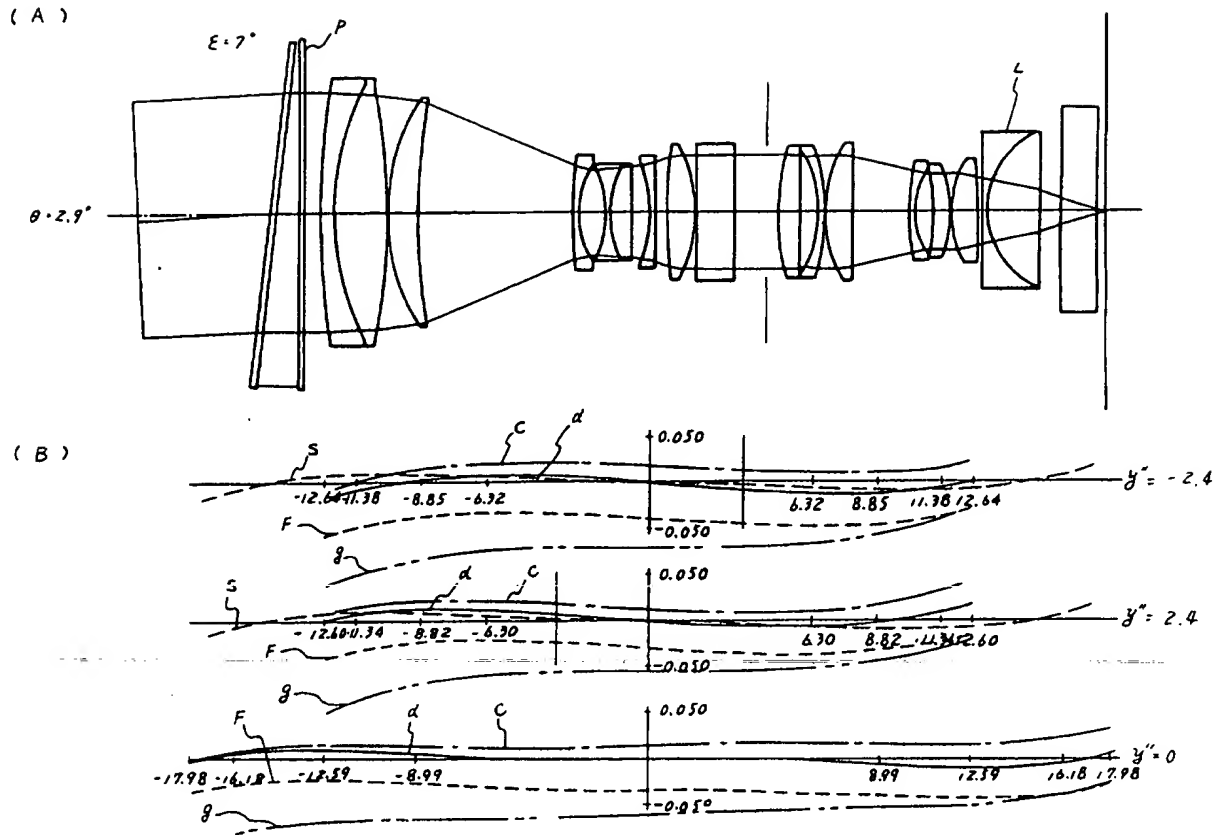
第1図



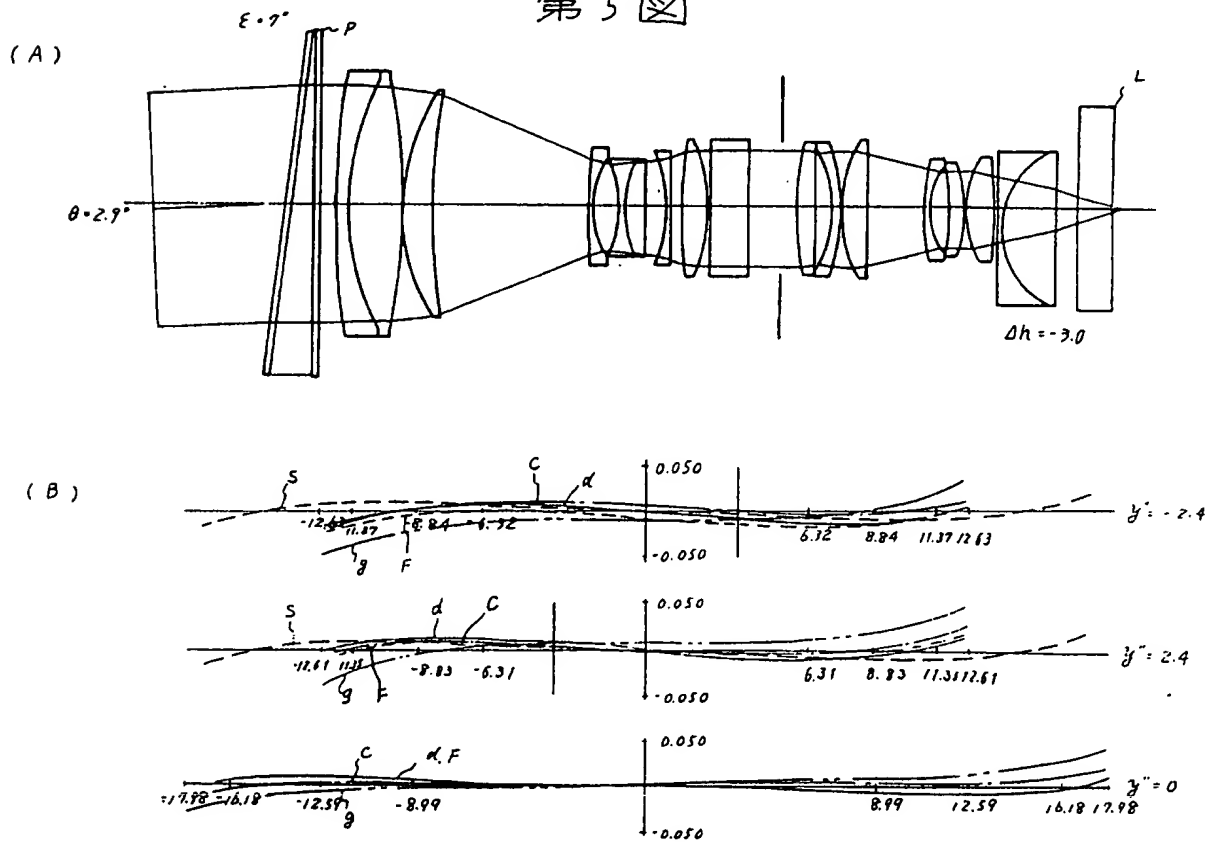
第3図



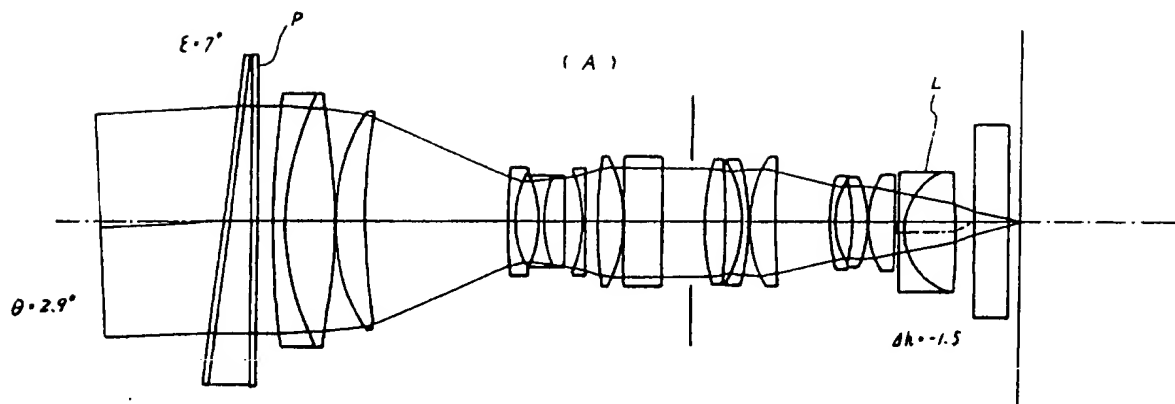
第 4 図



第 5 図



第 6 図



第 6 図

(B)

